

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

10 / 508973
28.03.03

24 SEP 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 3月28日

出願番号

Application Number:

特願2002-092210

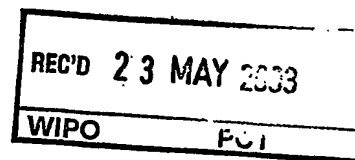
[ST.10/C]:

[JP2002-092210]

出願人

Applicant(s):

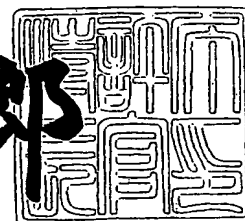
松下電器産業株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3033365

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906743049

【提出日】 平成14年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09B 29/10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 足立 晋哉

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105647

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小栗 昌平

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105474

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 本多 弘徳

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108589

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 市川 利光

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 形状ベクトル生成装置、形状ベクトル生成方法および形状ベクトル生成プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 地図データベースから地図データを取得して、所定の区間を示す形状ベクトルを生成する形状ベクトル生成装置であって、

前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルが示す区間または前記区間周辺の、所定の条件を満たす地点を特徴ノードに設定し、

前記設定された特徴ノードを含むよう前記形状ベクトルを生成または変更することを特徴とする形状ベクトル生成装置。

【請求項 2】 前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルに設定されているノードからの相対位置によって示された事象発生地点の相対位置情報を、前記事象発生地点に最も近い特徴ノードからの相対位置に変換することを特徴とする請求項 1 記載の形状ベクトル生成装置。

【請求項 3】 前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルの始点または終点が前記所定の条件を満たすか判別し、

前記所定の条件を満たさない始点または終点から前記形状ベクトルより、所定距離内に前記所定の条件を満たす地点があるかを判別した上で、

前記形状ベクトルの始点、終点または始終点付近に特徴ノードを設定することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の形状ベクトル生成装置。

【請求項 4】 形状ベクトルの始点または終점에設定されているノードまたは特徴ノードから、前記形状ベクトルの途中で、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第 1 の特徴ノードを設定し、

第 n の特徴ノード (n は自然数) から、前記形状ベクトルのさらに内側方向、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第 $(n + 1)$ の特徴ノードを設定することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の形状ベクトル生成装置。

【請求項 5】 前記所定の条件を満たす地点とは、連続した 2 本のリンクの

所定領域内における偏角絶対値が所定値以上の地点であることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の形状ベクトル生成装置。

【請求項 6】 地図データベースから地図データを取得して、所定の区間を示す形状ベクトルを生成する形状ベクトル生成方法であって、

前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルが示す区間または前記区間周辺の、所定の条件を満たす地点を特徴ノードに設定し、

前記設定された特徴ノードを含むよう前記形状ベクトルを生成または変更することを特徴とする形状ベクトル生成方法。

【請求項 7】 前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルに設定されているノードからの相対位置によって示された事象発生地点の相対位置情報を、前記事象発生地点に最も近い特徴ノードからの相対位置に変換することを特徴とする請求項 6 記載の形状ベクトル生成方法。

【請求項 8】 前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルの始点または終点が前記所定の条件を満たすか判別し、

前記所定の条件を満たさない始点または終点から前記形状ベクトルより、所定距離内に前記所定の条件を満たす地点があるかを判別した上で、

前記形状ベクトルの始点、終点または始終点付近に特徴ノードを設定することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の形状ベクトル生成方法。

【請求項 9】 形状ベクトルの始点または終점에設定されているノードまたは特徴ノードから、前記形状ベクトルの途中で、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第 1 の特徴ノードを設定し、

第 n の特徴ノード (n は自然数) から、前記形状ベクトルのさらに内側方向、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第 $(n + 1)$ の特徴ノードを設定することを特徴とする請求項 6、7 または 8 記載の形状ベクトル生成方法。

【請求項 10】 前記所定の条件を満たす地点とは、連続した 2 本のリンクの所定領域内における偏角絶対値が所定値以上の地点であることを特徴とする請求項 6、7、8 または 9 記載の形状ベクトル生成方法。

【請求項 1 1】 請求項 6、7、8、9 または 1 0 に記載の形状ベクトル生成方法をコンピュータに実行させるための形状ベクトル生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル地図データベースに記憶されている地図データから所定の道路区間等を示す形状ベクトルを生成する際に、当該形状ベクトルに特徴ノードを設定する形状ベクトル生成装置、形状ベクトル生成方法および形状ベクトル生成プログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

車両等に利用されるカーナビゲーションシステムは、デジタル地図データベースを利用して、GPS 受信機で受信した情報から算出された位置データに基づき自車位置周辺の地図を画面に表示したり、走行軌跡や目的地までの経路探索結果を地図上に併せて表示する機能を有している。また、事故情報や渋滞情報等の交通情報の提供を受けて、事故が発生した地点や渋滞区間等を地図上に表示し、また旅行時間等を活用して経路誘導を行う機能も有している。

【0 0 0 3】

当該システムで利用されるデジタル地図データベースには、図 9 に示すように、道路区間を表すことのできるノードおよびリンクについて記憶されている。ノードとは、交差点や境界線等の地図上における目安となる地点であり、その位置が緯度・経度によって表されている。なお、ノードに関する情報として、道路等を示すためにリンクされる他のノードとの接続関係についても記憶されている。また、リンクとはノード間を結ぶ線である。但し、リンクが曲線である場合、当該リンク中にはノードと同様に位置を緯度・経度で表した補間点が設定されている。なお、以降では形状ベクトルを構成するノードまたは補間点間をつなぐ線分について、全てリンクと称する。

【0 0 0 4】

当該システムでは、事故が発生した地点や渋滞区間等を地図上に表示するため

に、デジタル地図データベースに記憶されている地図データから所定の道路区間等を示す「形状ベクトル」が生成され、事故や渋滞等の事象情報と共に各車両に配信される。なお、形状ベクトルが生成される装置をエンコーダといい、各車両に搭載された形状ベクトル等に基づいて所定の処理を行う装置をデコーダという。

【0005】

形状ベクトルは、図10(a)に示すように、形状ベクトル列識別番号、道路等のベクトルデータ種別、および形状ベクトルを構成するノード総数やノード番号、各ノードの絶対座標（緯度・経度）または相対座標等を示すデータから構成されている。なお、形状ベクトルを構成するノードには2種類ある。一つは、道路区間中のいくつかの点を絶対位置（絶対緯度・経度および絶対方位等）で表した「基点ノード」であり、もう一つは、隣接するノードとの相対位置（相対座標や偏角、相対距離等）で表した「相対ノード」である。

【0006】

図11(a)に、道路区間を複数のノードで示した形状ベクトルの一例を示す。同図に示すように、形状ベクトルは基点ノード11および相対ノード13から構成され、その始点（例えば交差点）には基点ノード11が設定され、その下流側には道路に沿って複数の相対ノード13が設定されている。なお、同図に示した例のように基点ノードは形状ベクトルの始点に設定されるとは限らず、末端または中間に設定される場合もある。また、相対ノードの上流側にあるとは限らず、相対ノードの下流側に設定される場合もある。

【0007】

また、事故や渋滞等の事象情報は、上述した形状ベクトルを用いて、図11(b)に示すように基点ノード11から何百mといった具合に表現される。図10(b)に、事象情報のデータ構成例を示す。同図(b)に示すように、事象情報は、事象発生地点の属する道路区間を示す「参照形状ベクトル列番号」や事象の種類（通行止めや渋滞等）、事象の相対位置等の情報から成る。特に、事象の相対位置は、参照形状ベクトル番号によって示される形状ベクトル中の基点ノードから事象発生地点までの距離によって示されている。

【0008】

上記説明した形状ベクトルが事象情報と共に各車両に送られると、車両に搭載されたデコーダは、当該形状ベクトルが示す道路区間や事象発生地点を表示画面に表示するよう処理を行う。このとき、デコーダは、形状ベクトルによって表される道路区間が当該デジタル地図データベースが示す地図上の道路区間と一致して表示されるようマッチング処理（以下「マップマッチング」という。）を行う。また、マップマッチングを行った後、送られた事象情報に基づいて事象発生地点を画面に表示するよう処理する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

従来の技術で説明した形状ベクトルは、データ量削減の観点から、連続した道路区間であれば長い方が望ましい。すなわち、基点ノードは絶対位置で表される情報量が大きいが、相対ノードは相対位置で表されるため基点ノードよりも情報量が小さいため、例えば国道1号線といった長い道路を形状ベクトルとして送る場合、当該道路を細切れにして複数の形状ベクトルとすると基点ノードが増すためトータルの情報量が大きくなってしまう。

【0010】

しかしながら、エンコーダで用いられるデジタル地図データベースとデコーダで用いられるデジタル地図データベースがそれぞれ異なる場合、形状ベクトルを長くすると、基点ノードからの相対位置で表される事象発生地点をデコーダ側で表示する際に位置ズレが発生してしまうという問題点があった。

【0011】

例えば、図12に示すように、同一の道路区間であっても、デジタル地図データベースの作成方法は一様ではなく各社で多少異なるため、エンコーダで用いられるA社のデジタル地図データベース（a）はノードが7つ設定されているのに対し、デコーダで用いられるB社のデジタル地図データベース（b）ではノードが4つしか設定されていない場合があり得る。形状ベクトルの総延長はリンクの距離の累計によって求められるが、通常、ノード数が多く設定された場合（A社）の総延長は、ノード数が少なく設定された場合（B社）の総延長と比べて長く

なる。

【0012】

このため、A社のデジタル地図データベースに基づいてエンコーダで生成された形状ベクトルと共に、当該形状ベクトル中の基点ノードから何mの地点で事故が発生したという事象情報が配信されても、B社のデジタル地図データベースを利用するデコーダにあっては事象発生地点がずれて表示されてしまう事態が生ずる。例えば図12に示すように、事象発生地点がA社のデジタル地図データベースに基づいて生成された形状ベクトル中の基点ノード11から300mの地点である場合、B社のデジタル地図データベースを用いて事象発生地点を表示する際には、実際の地点よりも後方の350mの地点に表示されてしまう。また、表示がずれてしまうだけでなく、総延長の違いから事象発生地点を表示できないといった事態も生じ得る。

【0013】

また、上述のように、エンコーダで用いられるデジタル地図データベースとデコーダで用いられるデジタル地図データベースが異なるために、形状ベクトルが示す道路区間の総延長がエンコーダ側とデコーダ側とでそれぞれ異なると、デコーダでマップマッチングしても所望の結果を得られない場合があるという問題点があった。

【0014】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、エンコーダ側とデコーダ側とで異なるデジタル地図データベースが用いられていても、デコーダ側で所定の道路区間中の事象発生地点を表示する際に位置ズレが発生しない形状ベクトルを生成可能な形状ベクトル生成装置、形状ベクトル生成方法および形状ベクトル生成プログラムを提供することを目的としている。

【0015】

また、同様に、エンコーダ側とデコーダ側とで異なるデジタル地図データベースが用いられていても、デコーダ側でマップマッチングを正確に行うことのできる形状ベクトル生成装置、形状ベクトル生成方法および形状ベクトル生成プログラムを提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、上記目的を達成するために、本発明に係る形状ベクトル生成装置は、地図データベースから地図データを取得して、所定の区間を示す形状ベクトルを生成する形状ベクトル生成装置であって、前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルが示す区間または前記区間周辺の、所定の条件を満たす地点を特徴ノードに設定し、前記設定された特徴ノードを含むよう前記形状ベクトルを生成または変更する。したがって、前記地図データベースとは異なる地図データベースを用いる装置で形状ベクトルのマップマッチングを行っても、当該生成または変更された形状ベクトルであれば誤マッチングやマッチングのズレ等が発生することなく、正確なマップマッチングを行うことができる。

【0017】

また、本発明に係る形状ベクトル生成装置は、前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルに設定されているノードからの相対位置によって示された事象発生地点の相対位置情報を、前記事象発生地点に最も近い特徴ノードからの相対位置に変換する。事象発生地点／当該特徴ノード間の距離は事象発生地点／ノード間の距離よりも短いため、事象発生地点を示す相対位置に含まれる誤差は小さい。したがって、前記地図データベースとは異なる地図データベースを用いる装置で当該事象発生地点を表示する際に、位置ズレが発生することがなくなる、または少なくなる。

【0018】

また、本発明に係る形状ベクトル生成装置は、前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルの始点または終点が前記所定の条件を満たすか判別し、前記所定の条件を満たさない始点または終点から前記形状ベクトルより、所定距離内に前記所定の条件を満たす地点があるかを判別した上で、前記形状ベクトルの始点、終点または始終点付近に特徴ノードを設定する。したがって、形状ベクトルの両端には特徴ノードが設定されることとなるため、形状ベクトルの両端を正確にマッチングさせることができる。

【0019】

また、本発明に係る形状ベクトル生成装置は、形状ベクトルの始点または終点に設定されているノードまたは特徴ノードから、前記形状ベクトルの途中で、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第1の特徴ノードを設定し、第 n の特徴ノード（ n は自然数）から、前記形状ベクトルのさらに内側方向、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第（ $n+1$ ）の特徴ノードを設定する。したがって、折り曲がった区間を示す形状ベクトルに対してマップマッチングを行う際、折り曲がり地点に設定された特徴ノードを地図データベースが示す地図データの折り曲がり地点に合わせるようにマッチングを行えば、所望の結果を得ることができる。また、事象発生地点と特徴ノードとの相対距離を短くすることができるため、事象発生地点を示す相対位置に含まれる誤差を小さくすることができる。

【0020】

また、本発明に係る形状ベクトル生成装置は、前記所定の条件を満たす地点とは、連続した2本のリンクの所定領域内における偏角絶対値が所定値以上の地点である。したがって、マップマッチングを行う際に位置の特定を比較的容易に行うことができる。

【0021】

また、本発明に係る形状ベクトル生成方法は、地図データベースから地図データを取得して、所定の区間を示す形状ベクトルを生成する形状ベクトル生成方法であって、前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルが示す区間または前記区間周辺の、所定の条件を満たす地点を特徴ノードに設定し、前記設定された特徴ノードを含むよう前記形状ベクトルを生成または変更する。

【0022】

また、本発明に係る形状ベクトル生成方法は、前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルに設定されているノードからの相対位置によって示された事象発生地点の相対位置情報を、前記事象発生地点に最も近い特徴ノードからの相対位置に変換する。

【0023】

また、本発明に係る形状ベクトル生成方法は、前記地図データベースに基づいて生成された形状ベクトルの始点または終点の前記所定の条件を満たすか判別し、前記所定の条件を満たさない始点または終点から前記形状ベクトルより、所定距離内に前記所定の条件を満たす地点があるかを判別した上で、前記形状ベクトルの始点、終点または始終点付近に特徴ノードを設定する。

【0024】

また、本発明に係る形状ベクトル生成方法は、形状ベクトルの始点または終点に設定されているノードまたは特徴ノードから、前記形状ベクトルの途中で、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第1の特徴ノードを設定し、第 n の特徴ノード（ n は自然数）から、前記形状ベクトルのさらに内側方向、所定距離範囲内にある前記所定の条件を満たす地点を選定し、前記選定された地点に第（ $n+1$ ）の特徴ノードを設定する。

【0025】

また、本発明に係る形状ベクトル生成方法は、前記所定の条件を満たす地点とは、連続した2本のリンクの所定領域内における偏角絶対値が所定値以上の地点である。

【0026】

さらに、本発明に係る形状ベクトル生成プログラムは、請求項6、7、8、9または10に記載の形状ベクトル生成方法をコンピュータに実行させるためのものである。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る形状ベクトル生成装置の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。本実施形態の形状ベクトル生成装置は、車両等に利用されるカーナビゲーションシステムで用いられる。当該カーナビゲーションシステムは、センタシステム等のエンコーダと、カーナビ本体等のデコーダと、エンコーダからデコーダへデータ送信可能な通信システムとから構成され、エンコーダおよびデコーダではそれぞれ異なるデジタル地図データベースが用いられている。

【 0 0 2 8 】

なお、以下の説明では、本発明に係る形状ベクトル生成装置および形状ベクトル生成方法について詳述するが、本発明に係る形状ベクトル生成プログラムについては、形状ベクトル生成方法を実行させるためのプログラムであることから、その説明は以下の形状ベクトル生成方法の説明に含まれる。

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムを示すブロック図である。同図に示すように、本実施形態のカーナビゲーションシステムはエンコーダ 1 0 0 およびデコーダ 2 0 0 を備えて構成されており、エンコーダ 1 0 0 は、特許請求の範囲の地図データベースに該当するデジタル地図データベース 1 0 1 と、事象情報データベース 1 0 3 と、形状ベクトル表現情報生成部 1 0 5 と、特許請求の範囲の形状ベクトル生成装置に該当する特徴ノード設定部 1 0 6 と、形状ベクトル表現情報記憶部 1 0 7 と、データ送信部 1 0 9 とを有し、デコーダ 2 0 0 は、データ受信部 2 0 1 と、形状ベクトル表現情報記憶部 2 0 3 と、マップマッチング部 2 0 5 と、デジタル地図データベース 2 0 7 と、第 2 の総延長決定手段、事象相対位置補正部 2 0 9 と、表示部 2 1 1 とを有している。

【 0 0 3 0 】

エンコーダ 1 0 0 は、デジタル地図データベース 1 0 1 に基づいて作成された事故や渋滞等の事象情報をデコーダ 2 0 0 に送信するものである。また、デコーダ 2 0 0 は、エンコーダ 1 0 0 から送られた事象情報に基づいてデジタル地図データベース 2 0 7 が示す地図上に事象発生地点を表示するものである。

【 0 0 3 1 】

以下、本実施形態のカーナビゲーションシステムを構成するエンコーダ 1 0 0 およびデコーダ 2 0 0 が有する各構成要素について説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、エンコーダ 1 0 0 が有するデジタル地図データベース 1 0 1 およびデコーダ 2 0 0 が有するデジタル地図データベース 2 0 7 について説明する。デジタ

ル地図データベース101, 207は地図データを有するものであり、具体的には、図9に示すように道路区間を表すことのできるノードおよびリンクについて記憶している。ノードとは、交差点や境界線等の地図上における目安となる地点であり、その位置が緯度・経度によって表されている。なお、ノードに関する情報として、道路等を示すためにリンクされる他のノードとの接続関係についても記憶されている。また、リンクとはノード間を結ぶ線である。但し、リンクが曲線である場合、当該リンク中にはノードと同様に位置を緯度・経度で表した補間点が設定されている。

【0033】

なお、本実施形態のデジタル地図データベース101, 207はそれぞれ異なる作成方法または異なる組織（会社等）によって作成されたものであるため、全く同一ではない。以下、デジタル地図データベース101をA社によって作成された地図データ、デジタル地図データベース207をB社によって作成された地図データとして説明する。

【0034】

同一の道路区間であってもA社のデジタル地図データベース101とB社のデジタル地図データベース207とでは、ノード数が異なる場合がある。例えば、図12に示すように、A社のデジタル地図データベース101のある道路区間にはノードが7つ設定されているのに対し、B社のデジタル地図データベース207ではノードが4つしか設定されていない場合があり得る。このノード数の違いは道路区間の総延長に影響を及ぼすため、事象発生地点の特定にも影響を及ぼす。

【0035】

また、本実施形態では、事故や渋滞等の事象発生地点をデコーダ200で地図上に表示するために、従来と同様、エンコーダ100のデジタル地図データベース101に記憶されている地図データから所定の道路区間等を示す「形状ベクトル」が形状ベクトル表現情報生成部105によって生成される。形状ベクトルは、図2(a)に示すように、形状ベクトル列識別番号、道路等のベクトルデータ種別、形状ベクトルの総延長、および形状ベクトルを構成するノード総数やノー

ド番号、各ノードの絶対座標（緯度・経度）または相対座標等を示すデータから構成されている。

【0036】

なお、形状ベクトルを構成するノードには2種類ある。一つは、道路区間中のいくつかの点を絶対位置（絶対緯度・経度および絶対方位等）で表した「基点ノード」であり、もう一つは、隣接するノードとの相対位置（相対座標や偏角、相対距離等）で表した「相対ノード」である。

【0037】

図11（a）に、複数のノードで表された形状ベクトルの一例を示す。同図に示すように、形状ベクトルは基点ノード11および相対ノード13から構成され、その始点（例えば交差点）には基点ノード11が設定され、その下流側には道路に沿って複数の相対ノード13が設定されている。なお、同図に示した例のように基点ノードは形状ベクトルの始点に設定されるとは限らず、末端または中間に設定される場合もある。また、相対ノードの上流側にあるとは限らず、相対ノードの下流側に設定される場合もある。

【0038】

次に、エンコーダ100が有する事象情報データベース103について説明する。事象情報データベースは、事故や渋滞等の事象の発生地点に関する情報を記憶したデータベースである。当該事象情報は、事故や渋滞等の事象内容および緯度・経度や既存の位置情報識別子等で表された事象発生地点等によって構成されている。

【0039】

次に、エンコーダ100が有する形状ベクトル表現情報生成部105について説明する。形状ベクトル表現情報生成部105は、事象情報データベース103から事象情報を取得し、デジタル地図データベース101から当該事象情報が示す事象発生地点周辺の地図データを取得した後、事象発生地点を含む形状ベクトルを生成し、事象発生地点を形状ベクトル中の基点ノードからの相対位置に変換するものである。図2（b）に、形状ベクトル表現情報生成部105によって変換された事象情報のデータ構成例を示す。同図（b）に示すように、変換された

事象情報では、事象発生地点をどの基点ノードから何百mといったように表現し、事象発生地点の属する道路区間を示す「参照形状ベクトル列番号」や事象の種類（通行止めや渋滞等）、事象の相対位置等の情報から成る。

【0040】

次に、エンコーダ100が有する特徴ノード設定部106について説明する。特徴ノード設定部106は、形状ベクトル表現情報生成部105で生成された形状ベクトルが示す道路区間またその周辺の、所定の条件を満たす地点を「特徴ノード」に設定するものである。特徴ノードとしての代表的な地点は、マップマッチングを行う際に位置の特定が比較的容易な「交差点」である。例えば図3（a）に示すように、ある交差点が基点ノード21に設定され、その下流側には道路に沿って複数の相対ノード23が設定されている形状ベクトルに対して、特徴ノード設定部106は、当該形状ベクトルの始点や終点、途中の交差点または始終点付近の交差点を特徴ノードに設定する。また、特徴ノード設定部106は、設定した互いに隣接する特徴ノード間の距離を計算する。この他の特徴ノードの設定に関しては後述する。

【0041】

特徴ノード設定部106は、形状ベクトルが示す道路区間中のこのような地点を特徴ノードに設定すると、図2（c）に一例を示した特徴ノード情報を生成する。同図（c）に示すように、特徴ノード情報は、形状ベクトルを識別するための形状ベクトル識別番号と、特徴ノードのノード番号と、互いに隣接する特徴ノード間の距離とから構成されている。なお、当該特徴ノード情報は形状ベクトル中に組み込まれても良い。また、特徴ノード情報は、特に曲率の大きなカーブや交差点で曲げた場合等、形状だけで特徴が表現できる場合は、省略しても構わない。

【0042】

また、特徴ノード設定部106は、特徴ノードを設定すると、形状ベクトル表現情報生成部105で生成された事象情報が示す事象発生地点の相対位置表現、すなわちどの基点ノードから何百mといった基点ノードからの相対位置表現を、特徴ノードからの相対位置表現に変更する。図5に、事象発生地点の相対位置表

現が変更された事象情報の一例を示す。

【0043】

このようにして得られた事象情報、形状ベクトルおよび特徴ノード情報は、「形状ベクトル表現情報」として形状ベクトル表現情報記憶部107に格納され、適宜、データ送信部109に送られる。データ送信部109は、形状ベクトル表現情報を送信用の形式（送信データ）に変換してデコーダ200に送信する。

【0044】

次に、デコーダ200が有する各構成要素について説明する。

まず、データ受信部201は、エンコーダ100から送られた形状ベクトル表現情報を受信して、形状ベクトル表現情報格納部203に格納するものである。形状ベクトル表現情報格納部203に格納された形状ベクトル表現情報は、マップマッチング部205および事象相対位置補正部209からの要求に応じてそれぞれ送られる。

【0045】

デコーダ200が有するマップマッチング部205は、形状ベクトル表現情報に含まれている形状ベクトルデータおよび特徴ノード情報（なお、特徴ノード情報は、特に曲率の大きいカーブや交差点で曲げる場合は前述のように必須ではない。）とB社のデジタル地図データベース207とを用いてマップマッチングを行うことによって、形状ベクトルが示す道路区間（以下「対象道路区間」という。）を特定するものである。特定された対象道路区間に該当するデジタル地図データベース207の地図データは、マップマッチング部205から事象相対位置補正部209へと送られる。

【0046】

また、デコーダ200が有する事象相対位置補正部209は、形状ベクトル表現情報に含まれている特徴ノード情報と、マップマッチング部205を介して得られたデジタル地図データベース207の地図データとに基づいて、事象情報が示す事象発生地点の特徴ノードからの相対位置に対し補正を行う。当該補正は、特徴ノード情報が示す隣接した特徴ノード間の距離 L_d と、デジタル地図データベース207の地図データから計算によって求められる前記特徴ノード間の区間

長 L_e とを用いて、事象情報中の相対位置 D_e を補正することによって補正相対位置 D_d を求める。当該補正相対位置 D_d は以下の計算式(1)によって求められる。

【0047】

$$D_d = D_e \times (L_d / L_e) \quad \dots (1)$$

【0048】

また、デコーダ200が有する表示部211は、デジタル地図データベース207から取得された地図データに基づいてB社の地図を表示し、当該地図上に形状ベクトルが示す道路区間と補正相対位置 D_d に基づく事象発生地点を表示する。なお、事象発生地点は特徴ノードからの補正相対位置 D_d に基づいて表示される。

【0049】

以上がエンコーダ100、デコーダ200が有する各構成要素についての説明であるが、以下にエンコーダ100が有する特徴ノード設定部106についての詳細な説明を行う。

【0050】

特徴ノード設定部106は、上述したように、形状ベクトルが示す道路区間またはその周辺の、例えば交差点といった位置の特定が比較的容易な地点を特徴ノードに設定するものである。なお、特徴ノードは、交差点の他にも、高速道路の料金所や道路種別が変わる地点、ヘアピンカーブの頂点、県境等の地点に設定されても良い。但し、 30° カーブや 60° カーブ等の道路がカーブしている地点に特徴ノードを設定する際には、単位長当たりの累積角度によって判断する必要がある。すなわち、所定領域内での連続した道路(リンク)と道路の角度差(偏角絶対値)がここでいう 30° または 60° である。

【0051】

また、特徴ノードは、大きく分けて、形状ベクトルの始点や終点、始終点付近の交差点に設定される場合と、形状ベクトルの途中の交差点に設定される場合とがある。前者の一例を図3に示し、後者の一例を図4に示す。

【0052】

以下、形状ベクトルの始点や終点、始終点付近の交差点に特徴ノードを設定する場合について、図3を参照して詳細に説明する。まず、同図(a)に示す実線で示された形状ベクトルに対して、両端にある各ノードから所定距離内に特徴ノードに設定可能な地点があるかを判別する。図3(a)に示した形状ベクトルでは、始点に設定されている基点ノード21が交差点であるため、当該地点を「特徴ノードを兼ねた基点ノード25」に設定する。また、終点に設定されている相対ノード23は交差点ではないため、当該終点から下流方向の所定距離内に交差点等(所定領域内での連続したリンクとリンクの偏角絶対値が所定値以上の地点等)がないかを判別する。図3(a)に示した一例では終点の先に交差点が存在するため、図3(b)に示すように当該地点を特徴ノード27に設定し、形状ベクトルの終点を当該特徴ノード27とする。したがって、形状ベクトルは当初のものよりも終点が延び、始点および終点付近に特徴ノードが設定されたものとなる。

【0053】

次に、形状ベクトルの途中の交差点に特徴ノードを設定する場合について、図4を参照して詳細に説明する。まず、同図(a)に示す実線で示された形状ベクトルに対して、始点に設定されているノード(特徴ノードを兼ねた基点ノード25)から下流側に向けて所定距離範囲内にある交差点等の地点を選定し、当該地点に特徴ノード29aを設定する。なお、所定距離範囲とは、例えば1km～2kmといった所定の距離範囲である。続いて、特徴ノード29aから先と同様の所定距離範囲内にある交差点等の地点を選定し、当該地点に特徴ノード29bを設定する。このようにして、設定された特徴ノードから下流側に向けて、特徴ノードを設定していく。なお、特徴ノードは、形状ベクトルと交差する道路で左折若しくは右折できる地点、またはUターンまたは迂回することのできる地点が選定される。図4(b)では、Uターンすることのできる地点を特徴ノードに設定している。

【0054】

図4(c)に、図4(a)の形状ベクトルの途中に特徴ノードを設定した形状ベクトルを示す。なお、上記説明では形状ベクトルの始点に設定されているノード

ドからの距離に基づいて特徴ノードを設定しているが、終点に設定されているノードからでも良い。この場合、特徴ノードの選出は上流側に行っていく。

【0055】

このようにして特徴ノードが設定された形状ベクトルに対し、特徴ノード設定部106は、設定した特徴ノードを検索して各特徴ノードにノード番号を付与する。また、事象情報が示す事象発生地点に最も近い特徴ノードを特定し、事象情報中の基点ノードからの距離によって示されている事象の相対位置を当該特徴ノードからの相対位置に変換する。さらに、事象発生地点を間を含む隣接した特徴ノード間の距離を計算した後、形状ベクトルの識別番号と、特徴ノードのノード番号、互いに隣接する特徴ノード間の距離とから構成される特徴ノード情報を生成する。なお、各特徴ノードの属性を示す属性情報を生成しても良い。

【0056】

次に、本実施形態に係る形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムの動作（形状ベクトル生成方法）について、図6、図7および図8を参照して説明する。図6は、本実施形態に係る形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムのエンコーダにおける動作を示すフローチャートである。また、図7は、本実施形態に係る特徴ノードの設定方法について説明するフローチャートである。また、図8は、本実施形態に係る形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムのデコーダにおける動作を示すフローチャートである。

【0057】

まず、エンコーダ100では、形状ベクトル表現情報生成部105が事象情報データベース103から事象情報を取得する（ステップS101）。続いて、形状ベクトル表現情報生成部105は、ステップS101で取得した事象情報が示す事象発生地点周辺の地図データをデジタル地図データベース101から取得し、形状ベクトルを生成する（ステップS103）。次に、特徴ノード設定部106は、形状ベクトルが示す道路区間中にある交差点等の地点を特徴ノードに設定し、各特徴ノードにノード番号を付与する（ステップS105）。なお、当該ステップS105の詳細なフローについては後述する。

【0058】

次に、特徴ノード設定部106は、ステップS105で設定された特徴ノードに基づいて形状ベクトルを変更する（ステップS107）。次に、特徴ノード設定部106は、事象情報が示す事象発生地点に最も近い特徴ノードを特定する（ステップS109）。次に、特徴ノード設定部106は、事象の相対位置を特定された最も近い特徴ノードからの相対位置に変換する（ステップS111）。次に、特徴ノード設定部106は、事象発生地点を間を含む隣接した特徴ノード間の距離を計算する（ステップS113）。次に、特徴ノード設定部106は、ステップS105およびS113に基づいて特徴ノード情報を生成する（ステップS115）。次に、変更された形状ベクトル、事象情報および特徴ノード情報を形状ベクトル表現情報とし、当該形状ベクトル表現情報を送信データに変換する（ステップS117）。次に、当該送信データを受信側装置200aに送信する（ステップS119）。

【0059】

次に、ステップS105で行われる特徴ノードの設定に関するサブルーチンについて、図7を参照して詳細に説明する。まず、特徴ノード設定部106は、形状ベクトルの始点または終点の所定距離内に交差点等の特徴ノードに設定可能な地点があるかを判別し（ステップS201）、特徴ノードに設定可能な地点があればステップS207に進み、なければステップS203に進む。ステップS203では、形状ベクトルの範囲外を道路沿いに検索し、所定距離内の交差点等の地点を検索する。次に、ステップS203で検索された交差点等の地点に特徴ノードを設定し、当該特徴ノードを含むよう形状ベクトルを変更する（ステップS205）。

【0060】

一方、ステップS207では、形状ベクトル中の全特徴ノード間の距離を算出し、最大値を算出する。次に、特徴ノード間の距離の最大値は所定値以下か判別し（ステップS209）、所定値以下であればステップS215に進み、所定値より大きければステップS211に進む。ステップS211では、該当区間の中間点周辺で交差点等の地点を選出する。次に、該当地点に特徴ノードを設定し、

当該特徴ノードを含むよう形状ベクトルを変更した（ステップS213）後、ステップS207に戻る。一方、ステップS215では、形状ベクトル中の全特徴ノードを検索し、各特徴ノードにノード番号を付与した後、当該サブルーチンを終了し、メインルーチンのステップ107に進む。

【0061】

次に、デコーダ200では、データ受信部201がエンコーダ100から送られた形状ベクトル表現情報を受信する（ステップS151）。次に、マップマッチング部205は、形状ベクトル表現情報に含まれている形状ベクトルおよび特徴ノード情報とデジタル地図データベース207とを用いてマップマッチングを行い、対象道路区間を特定する（ステップS153）。次に、事象相対位置補正部209は、隣接した特徴ノード間の距離 L_e を算出する（ステップS155）。

【0062】

次に、事象相対位置補正部209は、特徴ノード情報が示す隣接した特徴ノード間の距離 L_d と、ステップS155で算出された距離 L_e とを用いて上記式（1）から事象情報中の相対位置 D_e を補正し、補正相対位置 D_d を求める（ステップS157）。次に、事象相対位置補正部209は、補正相対位置 D_d からデジタル地図データベース207の地図上における事象発生地点を特定する（ステップS159）。最後に、表示部211は、デジタル地図データベース207から取得された形状ベクトルに基づいて地図を表示し、当該地図上に補正相対位置 D_d に基づく事象発生地点を表示する（ステップS161）。なお、事象発生地点は特徴ノードからの補正相対位置 D_d に基づいて表示される。

【0063】

以上説明したように、本実施形態の形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムによれば、エンコーダ100から送信される事象情報が示す事象発生地点は当該事象発生地点から最も近い特徴ノードからの相対位置によって表されており、デコーダ200で当該事象発生地点を表示する際には、当該特徴ノードからの相対位置に基づいて表示される。事象発生地点／当該特徴ノード間の距離は事象発生地点／基点ノード間の距離よりも短いため、事象発生地点を示

す相対位置に含まれる誤差は小さい。したがって、デコーダ 2 0 0 で事象発生地点を表示する際に位置ズレが発生することがなくなる、または少なくなる。

【0 0 6 4】

また、本実施形態では、デコーダ 2 0 0 でマップマッチングを行う際に、形状ベクトルだけでなく特徴ノード情報も用いられ、特徴ノードは上述したように位置の特定が比較的容易な交差点に対して設定されているため、従来のように誤マッチングやマッチングのズレ等が発生することなく、正確なマップマッチングを行うことができる。例えば、図 1 3 (b) に示すように、折り曲がった道路区間を示す形状ベクトルに対してマップマッチングを行う際、折り曲がり地点（交差点）に設定された特徴ノードをデジタル地図データベース 2 0 7 が示す地図データの折り曲がり地点に合わせるようにマッチングを行えば、所望の結果を得ることができる。また、形状ベクトルの始終点に特徴ベクトルが設定されている場合は、当該形状ベクトルの両端を正確にマッチングさせることができる。

【0 0 6 5】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る形状ベクトル生成装置、形状ベクトル生成方法および形状ベクトル生成プログラムによれば、形状ベクトル生成装置で用いられる地図データベースとは異なる地図データベースを用いる装置で形状ベクトルのマップマッチングを行っても、特徴ノードが設定された形状ベクトルであれば誤マッチングやマッチングのズレ等が発生することなく、正確なマップマッチングを行うことができる。また、形状ベクトル生成装置で用いられる地図データベースとは異なる地図データベースを用いる装置で事象発生地点を表示する際に、位置ズレが発生することがなくなる、または少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムを示すブロック図

【図 2】

一実施形態における形状ベクトル表現情報のデータ構成例であって、(a) は

形状ベクトルのデータ構成例を示す説明図であり、(b) は事象情報のデータ構成例を示す説明図であり、(c) は特徴ノード情報のデータ構成例を示す説明図である。

【図 3】

形状ベクトルの始点や終点、始終点付近の交差点に特徴ノードを設定する場合について示す説明図

【図 4】

形状ベクトルの途中の交差点に特徴ノードを設定する場合について示す説明図

【図 5】

事象発生地点の相対位置表現が変更された事象情報の一例を示す説明図

【図 6】

一実施形態に係る形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムのエンコーダにおける動作を示すフローチャート

【図 7】

一実施形態に係る特徴ノードの設定方法について説明するフローチャート

【図 8】

一実施形態に係る形状ベクトル生成装置を備えたカーナビゲーションシステムのデコーダにおける動作を示すフローチャート

【図 9】

デジタル地図データベースのデータ構成例を示す説明図

【図 10】

形状ベクトルおよび事象情報のデータ構成例を示す説明図

【図 11】

複数のノードで表された形状ベクトルの一例 (a) と事象発生地点の表示例 (b) を示す説明図

【図 12】

A 社のデジタル地図データベース (a) および B 社のデジタル地図データベース (b) による同一の道路区間を表すノードの一例と、異なる地図データベースを利用した場合の事象発生地点の表示例を示す説明図

【図 13】

マップマッチングで所望の結果が得られなかった場合（a）および所望の結果が得られた場合（b）の一例を示す説明図

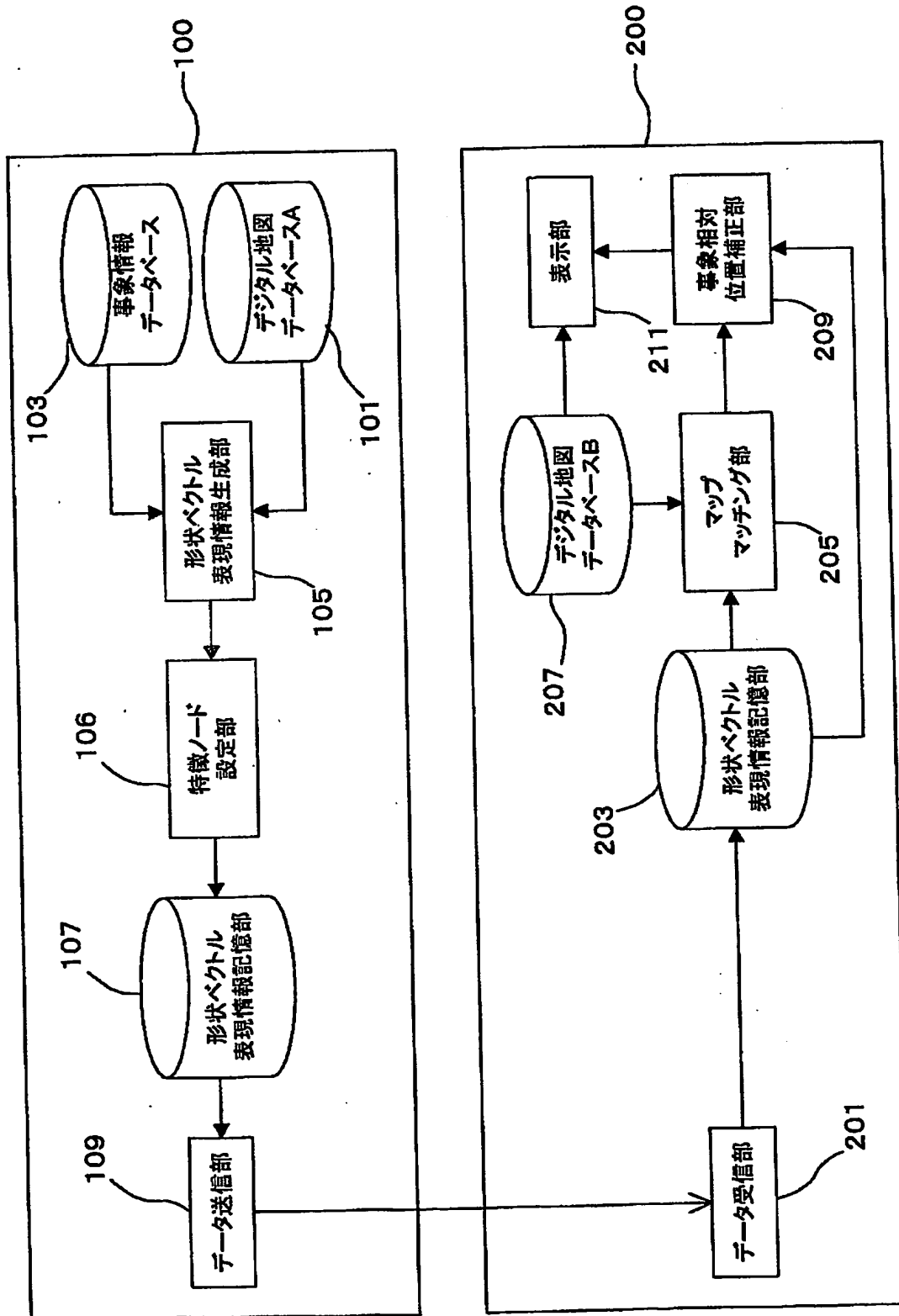
【符号の説明】

- 100 エンコーダ
- 101 デジタル地図データベース
- 103 事象情報データベース
- 105 形状ベクトル表現情報生成部
- 106 特徴ノード設定部
- 107 形状ベクトル表現情報記憶部
- 109 データ送信部
- 200 デコーダ
- 201 データ受信部
- 203 形状ベクトル表現情報記憶部
- 205 マップマッチング部
- 207 デジタル地図データベース
- 209 事象相対位置補正部
- 211 表示部

【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】

(a)

形状ベクトルデータ列

| |
|-------------------|
| 形状ベクトル列識別番号 =1 |
| ベクトルデータ種別 (=道路) |
| ノード総数 |
| ノード番号 p1 |
| ノード1 X方向絶対座標 (経度) |
| ノード1 Y方向絶対座標 (経度) |
| ノード1の絶対方位 |
| § |
| ノード番号 pN |
| ノードN 相対座標(xn) |
| ノードN 相対座標(yn) |
| ノードNの相対方位 |
| § § |
| 形状ベクトル列識別番号 =56 |
| § § |
| 形状ベクトル列識別番号 =100 |
| § |

(b)

事象情報

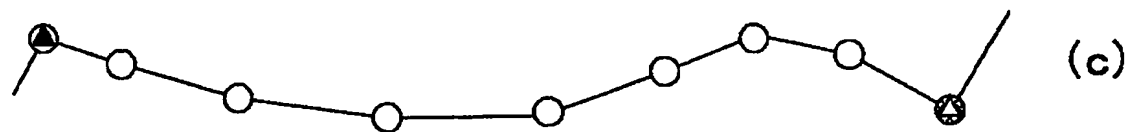
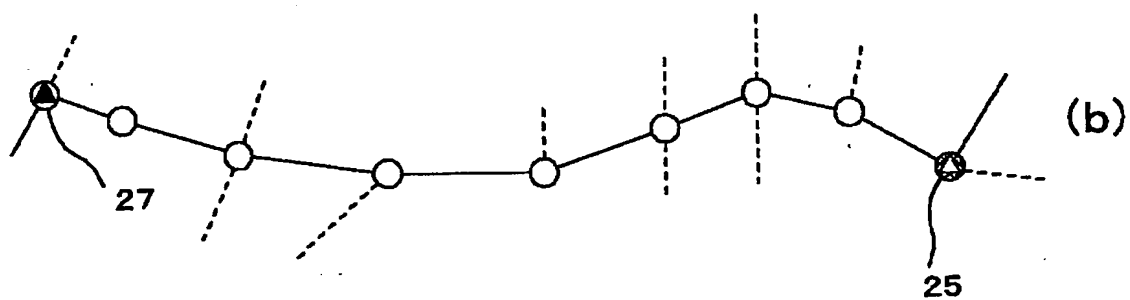
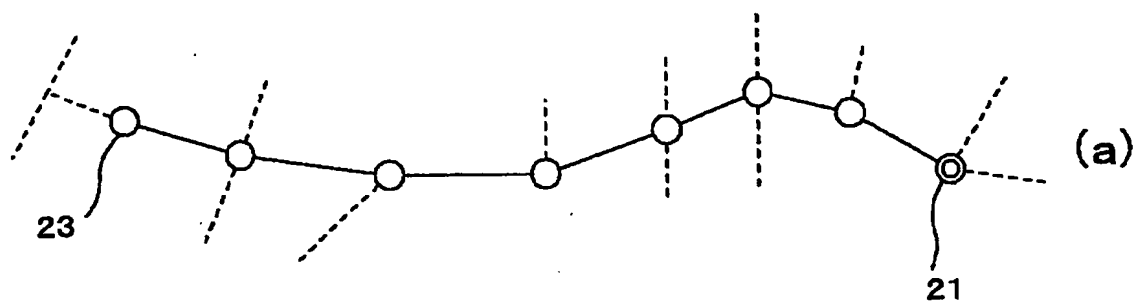
| |
|-----------------------------------|
| 参照形状ベクトル列番号 (=56) |
| 事象1 (= 通行止イベント) |
| 事象詳細情報 (通行止 等) |
| ノード番号1(Pm') ノード番号2(Pn') |
| Pm' からの事象の相対位置 |
| 方向識別フラグ (= 1) |
| § |
| 事象n(渋滞) |
| 渋滞度ランク |
| ノード番号 1(Pm') ノード番号2(Pn') |
| Pm' からの事象相対位置1 (渋滞の始端側) |
| Pm' からの事象相対位置1 (渋滞の終端側) |

(c)

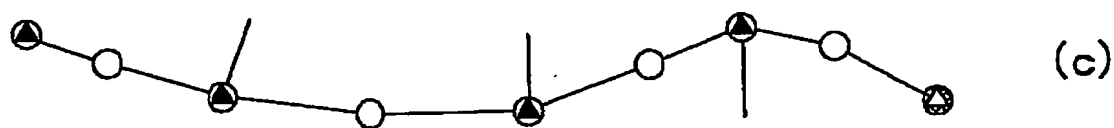
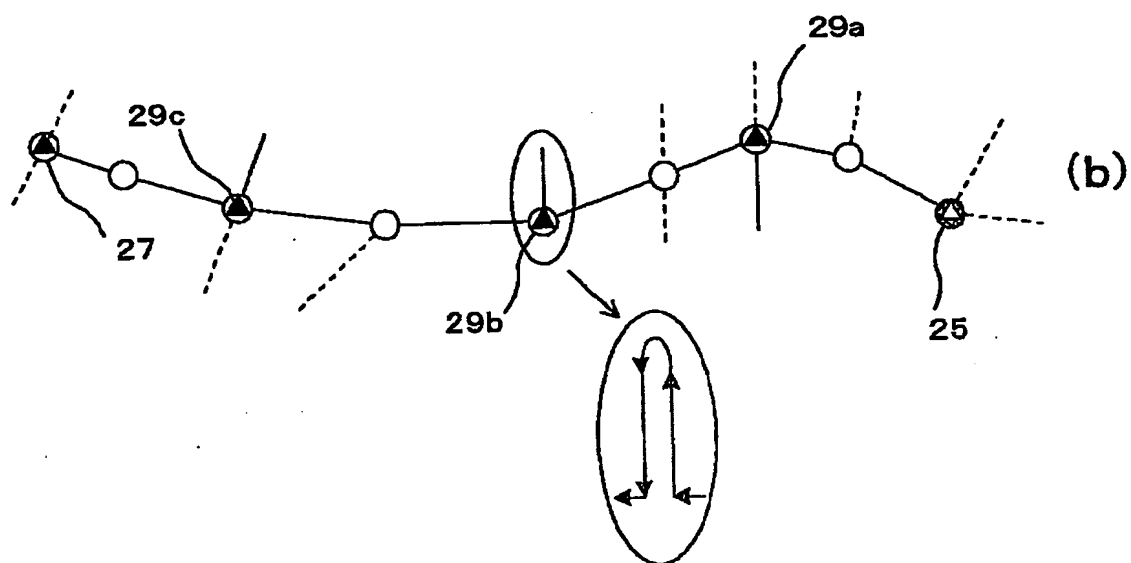
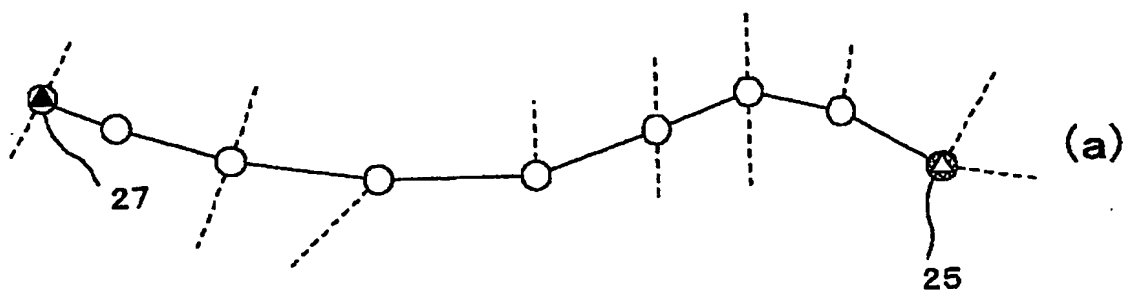
特徴ノード情報

| |
|---------------------|
| 形状ベクトル識別番号 (= 1) |
| 特徴ノード#1 のノード番号 Pm |
| 特徴ノード#2 のノード番号 Pn |
| 特徴ノード#1 ~#2 間の距離 |
| § |
| 形状ベクトル識別番号 (= 2) |
| 特徴ノード #p のノード番号 Pm' |
| 特徴ノード #q のノード番号 Pn' |
| 特徴ノード #p~#q間の距離 |

【図3】



【図4】

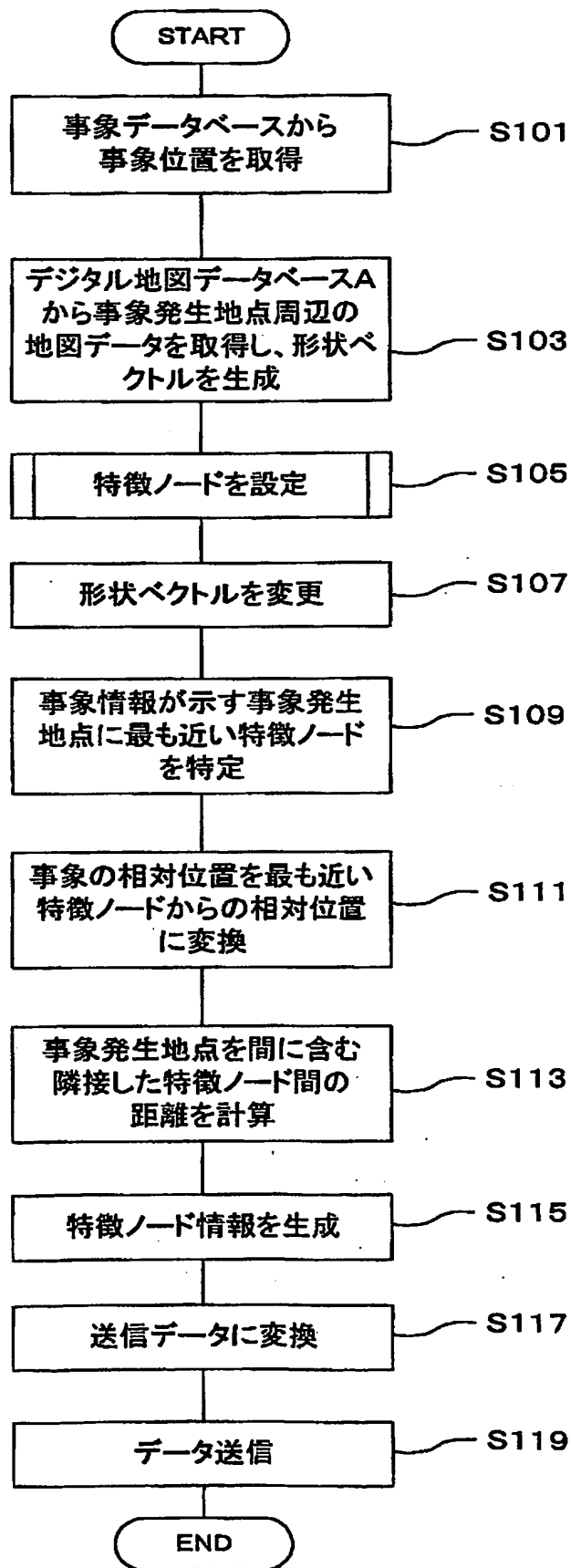


【図 5】

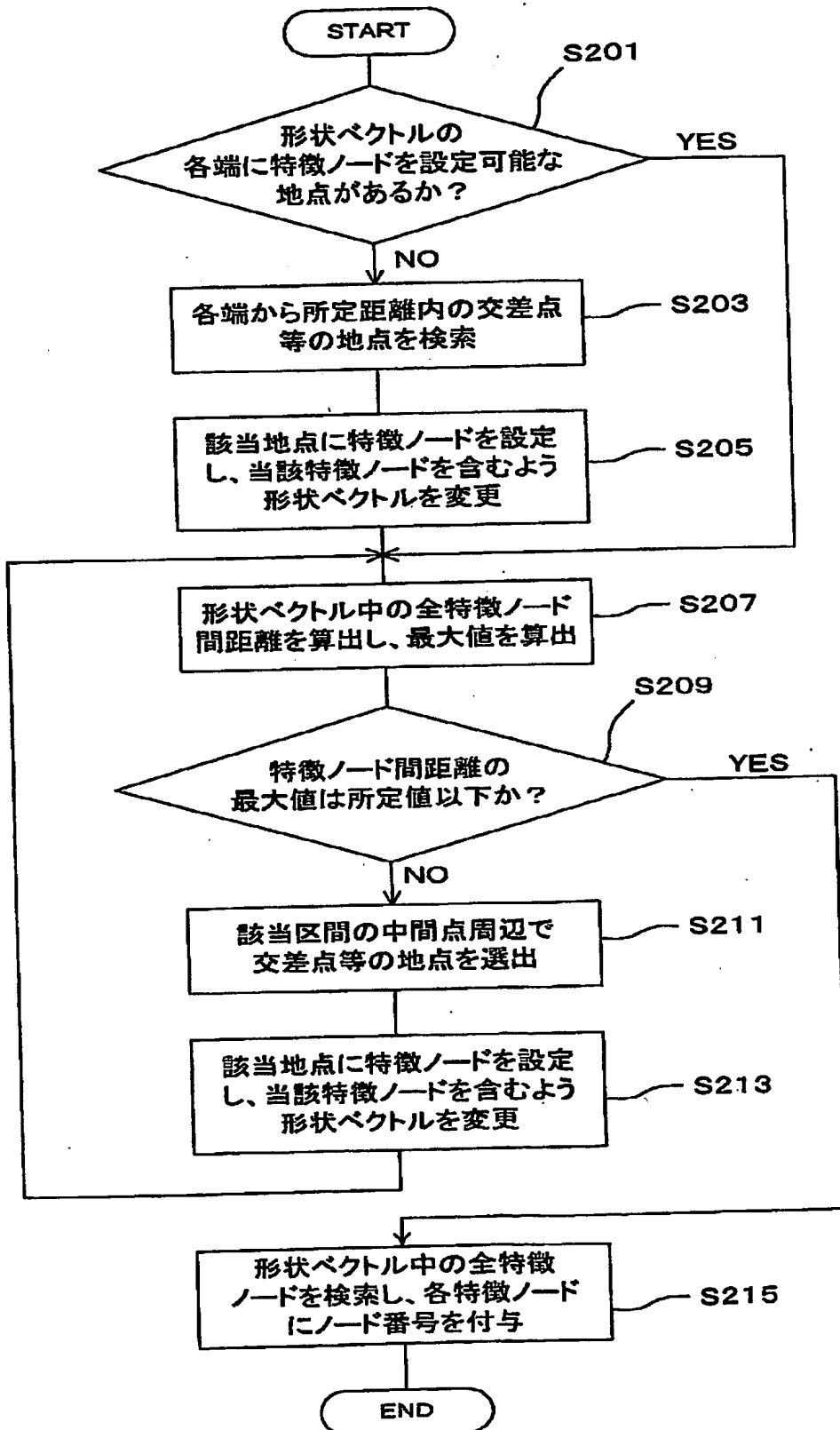
事象情報

| | |
|---------------------------------|---------------|
| 参照形状ベクトル列番号(=56) | |
| 事象1(=通行止イベント) | |
| 事象詳細情報(通行止 等) | |
| 特徴ノード番号 1(Pm) | 特徴ノード番号2 (Pn) |
| 特徴ノードPm' からの事象の相対位置 | |
| 方向識別フラグ(=1) | |
| { | |
| 事象n(渋滞) | |
| 渋滞度ランク | |
| 特徴ノード番号 1(Pm) | 特徴ノード番号2 (Pn) |
| 特徴ノードPm' からの事象相対位置1 (渋滞の始端側) | |
| 特徴ノードPm' からの事象相対位置1 (渋滞の終端側) | |

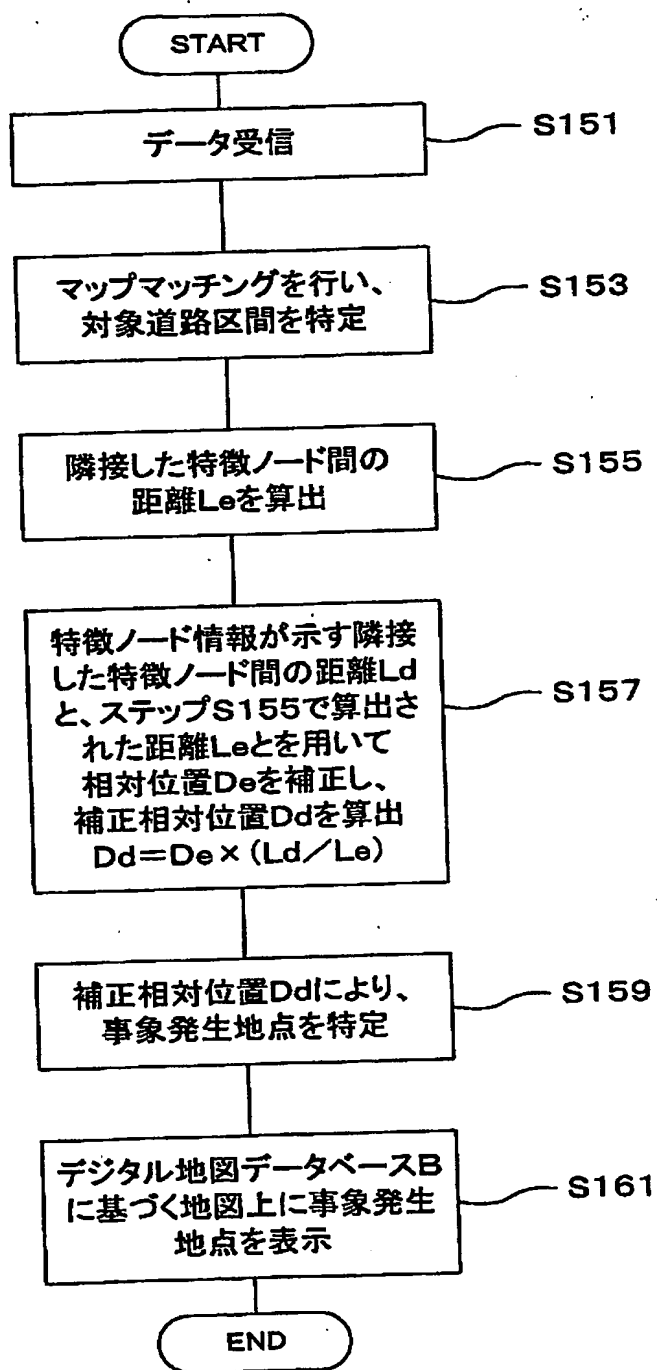
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

| ヘッダ情報(情報種別 / 区画定義等) | |
|---------------------|------------|
| ノード数N | |
| ノード番号1 | |
| ノード1のノード属性情報 | |
| ノード1の経度 | ノード1の緯度 |
| ノード1に接続するノード数 | |
| 接続ノード番号 #1 | リンク番号 #1-1 |
| § | |
| 接続ノード番号 #m | リンク番号 #1-m |
| § § | |
| ノード番号 N | |
| ノードNのノード属性情報 | |
| ノードNの経度 | ノードNの緯度 |
| ノードNに接続するノード数 | |
| 接続ノード番号 #1 | リンク番号 #N-1 |
| § | |
| 接続ノード番号 #m | リンク番号 #N-m |
| リンク数 L | |
| リンク番号1 | |
| リンク1のリンク属性情報 | |
| リンク1の構成補間点数 | |
| 補間点 1-1 経度 | 補間点 1-1 緯度 |
| § | |
| 補間点 1-p 経度 | 補間点 1-p 緯度 |
| § § | |
| リンク番号 L | |
| リンク L のリンク属性情報 | |
| リンク L の構成補間点数 | |
| 補間点 L-1 経度 | 補間点 L-1 緯度 |
| ~ | |
| 補間点 L-p 経度 | 補間点 L-p 緯度 |

【図 1 0】

(a)

形状ベクトルデータ列

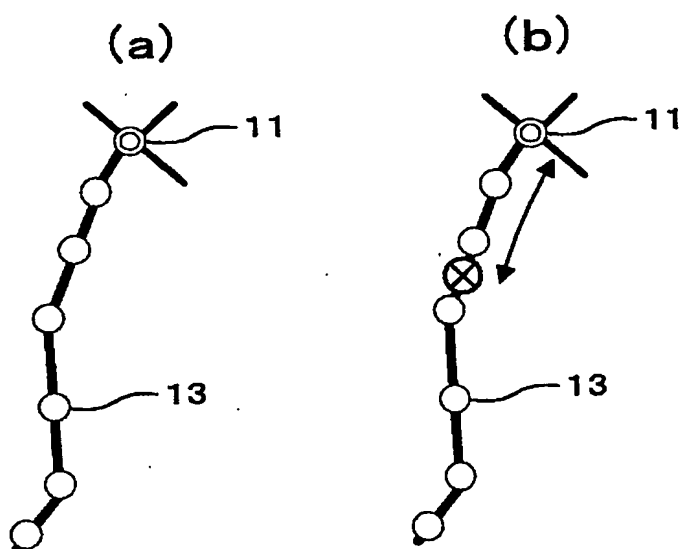
| |
|--------------------|
| 形状ベクトル列識別番号 = 1 |
| ベクトルデータ種別 (= 道路) |
| ノード総数 |
| ノード番号p1 |
| ノード1 X 方向絶対座標 (経度) |
| ノード1 Y 方向絶対座標 (経度) |
| ノード1の絶対方位 |
| § |
| ノード番号p N |
| ノードN 相対座標(xn) |
| ノードN 相対座標(yn) |
| ノードNの相対方位 |
| § § |
| 形状ベクトル列識別番号 = 56 |
| § § |
| 形状ベクトル列識別番号 = 100 |
| § |

(b)

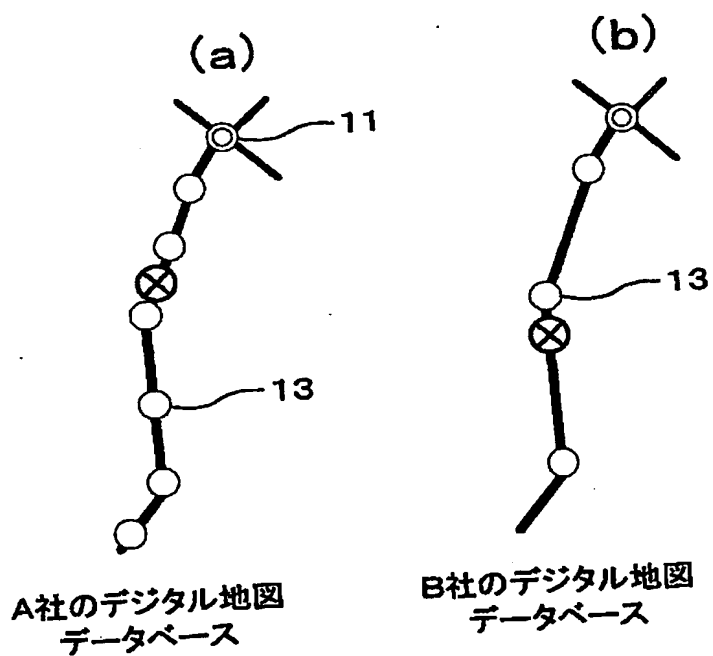
事象情報

| |
|-----------------------------|
| 参照形状ベクトル列番号 = 56 |
| 事象1 (= 通行止イベント) |
| 事象詳細情報 (通行止 等) |
| 事象の相対位置 (= Da) |
| 方向識別フラグ (= 1) |
| § |
| 事象n(渋滞) |
| 渋滞度ランク |
| 事象相対位置1 (= Dj1) (渋滞の始端側) |
| 事象相対位置1 (= Dj2) (渋滞の終端側) |

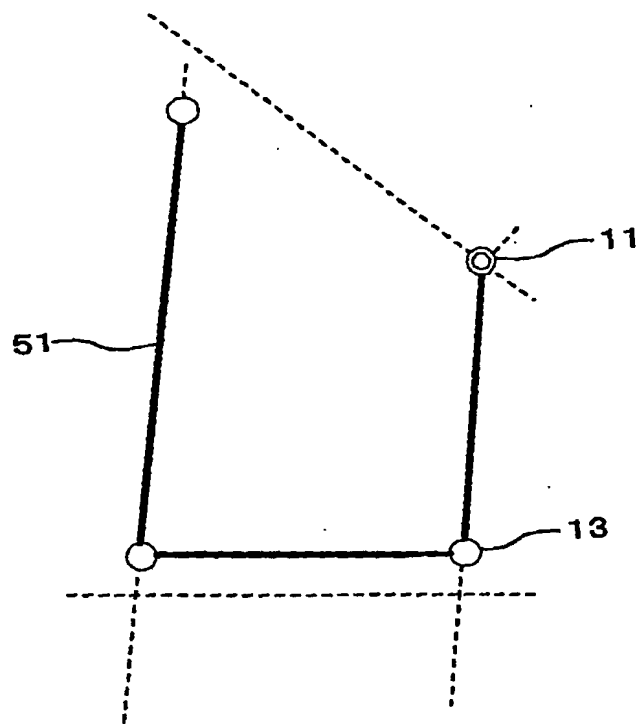
【図 1 1】



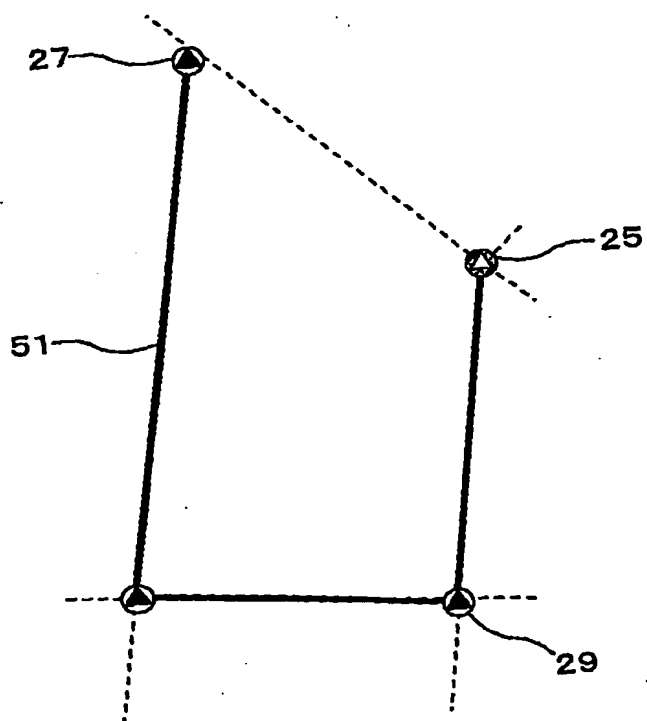
【図 1 2】



【図 13】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンコーダ側とデコーダ側とで異なるデジタル地図データベースが用いられていても、デコーダ側で所定の道路区間中の事象発生地点を表示する際に位置ズレが発生しない形状ベクトルを生成可能な、デコーダ側でマップマッチングを正確に行うことのできる形状ベクトル生成装置、形状ベクトル生成方法および形状ベクトル生成プログラムを提供すること。

【解決手段】 デジタル地図データベース 1 0 1 に基づいて作成された事故や渋滞等の事象情報をデコーダ 2 0 0 に送信するエンコーダ 1 0 0 と、エンコーダ 1 0 0 から送られた事象情報に基づいてデジタル地図データベース 2 0 7 が示す地図上に事象発生地点を表示するデコーダ 2 0 0 とを備えて構成されており、エンコーダ 1 0 0 は、形状ベクトルの始点や終点、途中の交差点または始終点付近の交差点を特徴ノードに設定する特徴ノード設定部 1 0 6 を備え、特徴ノード情報を生成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.